

# Gobernar el conocimiento The Governance of Knowledge

ANDONI EIZAGIRRE

Universidad de Mondragón

**RESUMEN.** La respuesta a los efectos no deseados de la tecnología ha consolidado un amplio conjunto de bases legales e instrumentos analíticos ligados a la evaluación de los riesgos. Este artículo plantea que buena parte de las controversias sobre los riesgos tecnológicos más que a la ausencia de su regulación se debe paradójicamente a la generalización de las políticas basadas en la ciencia. En el origen encontramos una concepción equívoca del conocimiento científico. La ciencia como gobierno de la sociedad requiere previamente una reflexión sobre las dinámicas del conocimiento y su gobierno.

*Palabras clave:* ciencia, política, políticas del conocimiento, regulación.

**ABSTRACT.** Legal measures and instruments that assess the technological risks are becoming increasingly important and controversial. In this article I propose that currently many conflicts over technological risks are not because there is no regulation, but because there is a generalization of policies based on science. The explanation is that the evaluation uses a misleading conception of scientific knowledge. Science for governing society requires a previous reflection on the dynamics of knowledge and its government.

*Key words:* : science, policy, knowledge politics, regulation.

## *Introducción*

A partir de la década de 1960 los supuestos dominantes sobre política científica empiezan a verse cuestionados. Cabe recordar que las políticas científicas en su origen han sido básicamente medidas de estímulo de la investigación básica. Una revisión de la reciente literatura académica sobre innovación y datos estadísticos relativos a las actividades de ciencia y tecnología, confirma

una mutación de las ideas que estructuran el arranque institucional de las políticas basadas en el modelo lineal, la emergencia de indicadores orientados por criterios prácticos (carácter estratégico de la investigación, aplicación inmediatamente útil que debe tener el conocimiento científico, dimensión económica del impacto de la ciencia), así como una declaración generalizada sobre el rol de la innovación en la productividad y el desarrollo socioeconómico.

Un análisis detenido de las políticas científicas anticipa tres fenómenos adicionales que comprometen su comprensión. Por una parte, observamos una evolución de funciones y responsabilidades, de la promoción de la ciencia también a la regulación de los impactos de la ciencia y la tecnología. En segundo lugar, como parte de la generalización de los expertos en el asesoramiento de las políticas públicas, el conocimiento científico se ha consolidado como fuente de evaluación y gestión de los efectos no deseados y conflictivos del avance científico-técnico. En tercer lugar, los aspectos relativos a la ciencia y el conocimiento se han desplazado de cualquier regulación, control político y escrutinio público, en buena medida porque el método de la ciencia experimental ha justificado a nivel epistemológico la distinción entre predecir y aplicar. Este trabajo centra su análisis en las políticas reguladoras de los impactos científicos y técnicos.

En un primer momento, el interés científico y social creciente por los impactos tecnológicos se asocia a las críticas a la política científica estándar y a la ausencia de políticas que regulen las consecuencias negativas del desarrollo tecnológico en la salud y el ambiente. Este trabajo sugiere como tesis que actualmente las controversias se deben más bien al despliegue de la ciencia en el proceso regulador y sobre todo a una imagen reduccionista del conocimiento que rige la evaluación de los impactos.

En relación a la estructura del trabajo, en primer lugar, se caracterizan las fases que han dominado las políticas de regulación, para luego retomar la discusión so-

bre la función de la ciencia como gobierno del conocimiento. Ciertamente que se ha reconocido que el alcance de la ciencia y sus efectos no deseados deben ser evaluados y gestionados, por el contrario, observamos que la naturaleza ingenua del conocimiento como instrumento de regulación no ha sido cuestionada. La discusión incorpora al debate, junto a la política científica y la política de innovación, también la política del conocimiento. También esto ofrece la oportunidad de reflexionar sobre lo que debemos entender como ciencia socialmente robusta, relevante y vinculada al entorno.

## *2. Modelos de evaluación de los impactos científico-técnicos*

Las consecuencias de la producción y aplicación del avance científico-técnico consolidan un conjunto de fenómenos dispares: las críticas sobre la política científica estándar y su ausencia de regulación en el seno de la misma comunidad científica; los primeros debates en la comunidad de expertos sobre los impactos sociales, ambientales y laborales del crecimiento económico y el desarrollo industrial así como su reflejo en la emergente preocupación ciudadana; un ambiente cultural que cuestiona la teoría de la modernización y el desarrollo industrial. La tecnociencia y los asuntos relacionados con la salud, el trabajo y el ambiente se transforman a partir de la década de 1960 en objeto de competencia política.

Es lo que motiva las bases legales e instrumentos analíticos para prever los impactos de las tecnologías e intentar mitigarlos. Un primer cambio se asocia a

que ahora todo avance ha de integrar a su análisis el conocimiento de los impactos negativos. Un segundo cambio se debe a la evolución en los modelos de regulación. En un primer momento se asume que los impactos se pueden determinar, y que el modelo de evaluación de las tecnologías es el análisis de los impactos ambientales. Pero la ocurrencia de efectos cuyos impactos no se han podido predecir con determinación obliga la revisión de los supuestos dominantes y es cuando el riesgo se integra en la evaluación de los impactos negativos de una tecnología (Krimsky y Golding, 1992). La *Society for Risk Analysis* caracteriza el riesgo como “*la probabilidad de que ocurra lo no deseado, una consecuencia adversa para la vida humana, la salud, la propiedad, o el ambiente natural*”. La transición cultural más general del modelo determinista al probabilista se confirma efectivamente con la consolidación del análisis técnico del riesgo (“*risk analysis*”) como nuevo modelo de regulación.

Esta valoración positiva de las políticas reguladoras, la justificación teórica y normativa de la neutralidad valorativa, y aquella imagen que automáticamente relacionaba la innovación y el bienestar descansan en la distinción entre predecir y aplicar que suponía el modelo lineal de innovación: toda aplicación es posterior a la adquisición de un conocimiento fiable sobre sus efectos y, de esta manera, el conocimiento teórico y el método experimental propio de la ciencia académica garantizan junto a la adecuación de una teoría también la efectividad y fiabilidad de su aplicación tecnológica. Las premisas epistemológicas y la carga normativa que

conlleva la visión científica sobre el progreso, codificado automáticamente como bien común, determina también las bases normativas y científicas de la regulación. El riesgo ciertamente desenmascara las decisiones bajo condiciones de verdad, pero al mismo tiempo impone la capacidad de asignar probabilidades y la severidad del daño. Se presupone que el conocimiento disponible anticipa los impactos negativos, y en consecuencia la certidumbre puede ser delegada automáticamente para llegar a tomar una decisión política racional.

El modelo estándar de análisis del riesgo (“*risk analysis*”) se divide en dos fases analítica, normativa y temporalmente diferentes<sup>1</sup>. Una primera fase de naturaleza técnica se centra en la evaluación (“*risk assessment*”). En su definición de quehacer científico, es una labor de asesoramiento sobre riesgos (Shrader-Frechette, 1991: 55-56), utiliza un mapa bidimensional del impacto y la probabilidad, e integra tres principales tareas: la identificación de aquello que supone una amenaza para la salud y la seguridad humana; la estimación del nivel y alcance de los daños asociados a los riesgos identificados, por ejemplo, la estimación de las amenazas (riesgo de muerte o lesión) derivadas de los niveles de exposición al peligro (una sustancia, una práctica tecnológica), tarea que corresponde principalmente a epidemiólogos e ingenieros del ambiente; la valoración del riesgo, que evalúa en base a diferentes técnicas el nivel de aceptabilidad del riesgo. La virtud del análisis técnico del riesgo descansa precisamente en su competencia para habilitar una decisión política sobre la información cien-

tífica disponible, basada en todo caso en un conocimiento experto que provee sobre bases objetivas decisiones políticas racionalizadas (Cooke 1982, Rowe 1992). Una vez los expertos han realizado su tarea (identificar y caracterizar el problema, evaluar sus efectos, recopilar los valores afectados, reconocer los mecanismos implicados y formular métodos para la aplicación de factores de seguridad), se inicia la fase correspondiente a la gestión del riesgo. Las autoridades comparan la utilidad (valoración económica) de las alternativas existentes, seleccionan e implementan medidas, establecen una labor permanente de seguimiento, aprueban reglas orientadas a cumplir los estándares de tolerabilidad determinados e implementan medidas políticas y legales relativas a inspecciones y sanciones (McDaniels y Small 2004).

El riesgo es propio de la actividad humana y denota la posibilidad de una consecuencia no deseada. Debemos concebir el riesgo por tanto como herramienta para la previsión y garantía de los efectos no deseados que toda acción humana presupone. La esencia del riesgo integra aquella idea, asume que la actividad incorpora la probabilidad y el futuro como propiedades, e incorpora la previsión de los impactos negativos. El riesgo, en definitiva, junto a la posibilidad de una consecuencia no deseada, denota también una relación causal entre la actividad humana y sus posibles consecuencias, pero junto a ese carácter descriptivo, incorpora también otro normativo, en tanto que trata de evitar o mitigar las consecuencias negativas de esa posibilidad no deseada (Renn 1992: 56-58).

En la última década la Unión Europea también ha reconocido la necesidad de adaptar el análisis tradicional del riesgo e incorporar al proceso de evaluación normas de acción dirigidas a integrar las incertidumbres motivadas por el avance del conocimiento científico.<sup>2</sup> Ciertamente, en el ámbito europeo se observan dos indicios de cambio: por una parte, así como la postura conservadora y reguladora estadounidense es sustituida por una interpretación más permisiva, en el ámbito europeo por el contrario observamos un interés creciente por los modelos ligados a evaluar los impactos no deseados; por otra parte, buen indicador de este cambio radical ante la regulación a ambos lados del océano se observa en la divergencia ante la gestión de nuevos conflictos socio-técnicos y la consolidación del principio de precaución.

El interés europeo por el principio de precaución viene originado por los límites del conocimiento disponible y la consiguiente dificultad en la medición de las probabilidades y magnitudes del impacto. Además, se reconoce que la prevención de amenazas es más propicia que la reparación de los daños. Por este motivo, la justificación del principio de precaución puede estar motivada por dos razones: por un lado, porque la información científica es insuficiente, o no resulta completa para la toma de una decisión; y, por otro lado, porque existen indicios de que pueden suceder efectos adversos en el ambiente y la salud humana, o que las medidas de protección existentes no son las adecuadas.

Con todo, el principio de precaución, en la Unión Europea, debe considerarse dentro de un marco estructurado del aná-

lisis del riesgo. A efectos de justificar esta posición, se realizan las siguientes precisiones: por un lado, hay que distinguir el principio de precaución que los políticos utilizan para la gestión del riesgo y la precaución que los científicos han venido aplicando y aplican en los datos científicos utilizados para la evaluación; por otro lado, el uso del principio de precaución en la gestión del riesgo debe cumplir previamente la siguiente condición: que los científicos hayan identificado los efectos peligrosos de un fenómeno, producto o proceso, y que la evaluación científica no pueda determinar el riesgo con seguridad suficiente; en tercer lugar, las aplicaciones de un planteamiento basadas en el principio de precaución han de partir de una evaluación científica y, si fuera posible, de identificar en cada fase de identificación, estimación y valoración el nivel de incertidumbre científica correspondiente.<sup>3</sup> Es cuando la moratoria quedaría justificada.

Este análisis satisface nuestros propósitos de comprender el rol ligado a la regulación que la política científica asume recientemente. Nos quedamos con tres ideas generales: (a) el análisis técnico del riesgo se fortalece como instrumento analítico y regulador de las consecuencias no deseadas que causa la producción y aplicación del desarrollo científico-tecnológico; (b) cierto que la Unión Europea contempla la idoneidad de replantear el marco de los estándares de regulación, lo que da a entender que los análisis del riesgo han de ser completados por nuevas formas de gobernar los impactos del avance científico-técnico; ahora bien, (c) el principio de precaución se define como una variante del análisis del riesgo; se propone avanzar en el desarrollo de nuevos

conocimientos y mientras tanto reconocer la importancia de una gestión prudente (versión europea).

### 3. *Explorando la caja negra*

Los marcos de regulación y gestión han marcado parte de las recientes controversias sobre el avance científico-técnico y sus consecuencias no deseadas. En este debate también observamos que la consolidación de los marcos de regulación ha supuesto cambios y ajustes en las posiciones de los diferentes actores. Así como los científicos y tecnólogos se muestran crecientemente partidarios de las medidas reguladoras, la industria en general asume de manera instrumental su utilidad cara a legitimar socialmente la seguridad y sus implicaciones, a la vez que las administraciones deben vencer la disparidad de posturas en base a las medidas de seguridad vigentes. Por el contrario, en los movimientos sociales la postura es más ambivalente, y si bien de ellos emerge en buena parte la preocupación sobre las consecuencias del avance científico-técnico, observamos a la vez un rechazo parcial de las medidas reguladoras y un apoyo de las campañas informativas científicamente fundamentadas como mecanismo de presión.

Efectivamente, las controversias sobre las consecuencias no deseadas no se explican por la ausencia de medidas reguladoras, es más, observamos por el contrario una colonización de los diversos ámbitos de la vida social (salud, ambiente, estilos de vida) por la lógica del riesgo. De ahí nuestra hipótesis de trabajo: las controversias sociales en torno a los riesgos

tecnológicos se deben a la generalización de las políticas basadas en la ciencia y una comprensión reduccionista del conocimiento utilizado en los procesos de evaluación y gestión.

Cabe recordar que en las premisas epistemológicas dominantes los sistemas ambientales resultan relativamente estables y conocibles; los problemas ambientales son definidos en términos técnicos y las soluciones tienen un carácter resoluble por científicos, ingenieros y/o economistas; el modo de gestionar el problema resulta propicio a la política nacional, el negocio empresarial y la coordinación entre ambas a nivel local e internacional. En definitiva, el juego de suma cero puede ser reemplazado por un lenguaje positivo a través de un cambio ambientalmente orientado y compatible con el crecimiento económico. De esta manera, las instituciones sostienen el crecimiento económico y la protección ambiental no sólo como compatibles sino mutuamente dependientes (Berkhout y otros 2004). Aunque sea esquemáticamente, en lo que sigue anticipamos los problemas que tiene el modelo de análisis estándar del riesgo.<sup>4</sup>

Así, en primer lugar, la actividad en relación a las probabilidades y sus consecuencias deben previamente definirse como negativas y positivas. En efecto, la caracterización del riesgo incorpora en su seno actividades definidas como no deseadas y adversas. De la misma manera, el procedimiento metodológico seguido está condicionado por la determinación normativa de los valores establecidos con anterioridad. Es más, debe elegirse entre diferentes amenazas, riesgos y compensaciones y tipos de error. La relevancia so-

cial impuesta deriva necesariamente de valores previamente establecidos.

En segundo lugar, la medición del riesgo presupone un conocimiento suficiente de las probabilidades y magnitudes de aquella propiedad definida como negativa. Así, la toma de decisión sobre el riesgo invoca como condición la predicción y el control, pero el análisis estándar resulta insuficiente en aquellos sistemas que obligan la toma de decisión bajo incertidumbre (conocemos las posibles consecuencias de las distintas opciones pero el conocimiento de las probabilidades es incompleto), ignorancia (conocemos las posibles consecuencias de las distintas opciones pero nos limitamos a decir que las probabilidades son no-cero) y desconocimiento (no se conocen las posibles consecuencias, hay consecuencias sobre las que desconocemos si su probabilidad es cero o no-cero, y por tanto no hay una lista completa). Conviene hacerse cargo de las implicaciones que supone esta distinción analítica. Las paradojas también son diversas, así por ejemplo, mientras discrepamos en el modo y motivos de cómo discriminar las consecuencias inciertas importantes de aquellas otras que no lo son, es posible que la falta de conocimiento imponga como peligrosos en el proceso de evaluación impactos de pequeña consideración. En definitiva, la identificación del daño, los criterios de evidencia y otros elementos del proceso de evaluación dependen de los valores científicos y su función social juega un rol determinante. Hay cuando menos dos problemas, a saber, uno relativo al conocimiento disponible y otro a la identificación de los daños a evaluar.

Con todo, en tercer lugar, se impone la necesidad de un criterio común de com-

paración que permita integrar y comparar todos los elementos posibles en un mismo sistema de valores. Esto presupone no solo marginar las discusiones epistemológicas y metodológicas, sino también el cierre de toda discusión en base a criterios técnicos unívocos. Un ejemplo lo encontramos en el problema relativo a monetizar y compensar los riesgos. En cuarto lugar, cabe precisar que el resultado de carácter técnico y aplicativo es indiferente a la distinción entre la gravedad de las probabilidades y la magnitud del daño, algo que por el contrario resulta nuevamente insostenible a nivel social y ético. Es más, en quinto lugar, la expectativa del fallo del sistema y la gestión del riesgo se basa en dos supuestos adicionales, a saber, que las consecuencias son soportables e imprevistos excepcionales. La invulnerabilidad es desmentida con frecuencia únicamente tras los hechos consumados, es decir, una vez el riesgo se convierte en catástrofe.

Estas críticas anticipan que el conocimiento científico se modula en base a la integración de todos aquellos factores en la selección metodológica. Es algo que el análisis técnico del riesgo enmascara. El modelo estándar, en base a sistemas funcionales autónomos y autorreferenciales, presupone y promueve una demarcación entre ciencia (evaluación) y política (gestión), a la vez que establece una dependencia cognitiva y moral de la gestión sobre la evaluación. De ahí posteriormente su comprensión del riesgo como la probabilidad de aparición de efectos no deseados, es decir, una propiedad real del mundo físico y, por lo tanto, calculable. Las teorías de decisión sobre el riesgo manejan un concepto probabilista y previsi-

ble de carácter objetivo. Esta caracterización del riesgo, que posibilita la racionalización de los espacios de decisión y el manejo del riesgo a nivel social e institucional, adquiere también una notoria carga normativa. Por último, la demarcación impone un modelo explicativo de las percepciones sociales del riesgo y atribuye la disimetría cognitiva a factores externos al riesgo como propiedad (valoración técnica vs. subjetiva), ampliada si cabe por el alarmismo mediático y la irracional aversión al riesgo de las sociedades occidentales. En el modelo técnico de análisis tradicional, el riesgo entendido como hecho objetivo que el conocimiento racional y lógico puede evaluar implica también, por tanto, evitar aquellos valores susceptibles de ser subjetivos. El choque entre el análisis del riesgo y la percepción social respondería a una brecha entre el pensamiento racional de la ciencia y los valores de la sociedad. Es por ello que la gestión del riesgo en el esfera pública ha sido tradicionalmente encuadrado en términos de educación sobre el riesgo (Wynne 1982).

Paradójicamente, cuando más estimamos la necesidad de regular las consecuencias no deseadas de la actividad humana y tecnológica, mayor es también su fragilidad. El análisis técnico estándar, en esa caja negra que ha sido la evaluación del riesgo, soporta indeterminaciones técnicas, sociales y éticas difícilmente tolerables.

#### *4. Las dinámicas políticas del conocimiento*

Junto a las políticas de investigación y los sistemas de innovación, también las políticas relativas a gobernar la producción y

aplicación de los avances científico-técnicos están progresivamente adquiriendo relevancia. Sin embargo, falta reconocer que los procesos de validación y justificación del conocimiento deben integrar en su seno los retos que impone la regulación como modalidad de actividad científica diferente. Efectivamente, debemos revisar el concepto de conocimiento científico presu-puesto. A raíz de los impactos y riesgos tecnológicos, buena parte de la producción de conocimiento especializado adopta un carácter diferente. Junto a la ciencia académica, adquiere relevancia lo que se ha dado en llamar ciencia reguladora.<sup>6</sup>

En ambas modalidades difieren los contenidos, las preocupaciones y los contextos (Jasanoff 1990). La ciencia académica pretende alcanzar el saber sobre la certeza de la verdad, se realiza principalmente en la universidad y en sus grupos de investigación, los resultados obtenidos se publican en revistas de impacto previa revisión y aceptación de los colegas profesionales con estándares consensuados. La ciencia reguladora, por su parte, promueve aquel conocimiento socialmente orientado y políticamente relevante; es competencia de la industria y los asesores de las autoridades políticas; las disciplinas a las que pertenecen los expertos condicionan el proceso, su revisión y validación; los informes realizados cumplen la función de asesoría y se realiza en base a los protocolos institucionales. Una teoría empírica de la ciencia reguladora completa su caracterización: está orientada a problemas prácticos; es de naturaleza interdisciplinar y basado en un acuerdo provisional sobre los métodos de investigación; el conocimiento disponible es con frecuencia es-

caso y limitado; las implicaciones no se pueden prever en el ámbito limitado del laboratorio, pero al mismo tiempo su particularidad consiste en el rol de prevenir los impactos negativos, en contextos de conflicto político. En los límites de la ciencia y la política, y en respuesta a la demanda política de la previsión, “*tiene que transgredir sus propios límites cognitivos y limitaciones*” (Irwin *et alia* 1997: 19).

La ciencia reguladora pone de relieve la importancia del conocimiento científico en la toma de decisión política y en las controversias ambientales y tecnológicas. Ahora bien, una segunda particularidad reside en un claro distanciamiento ante la imagen tradicional de la ciencia y el conocimiento. Es así como la ciencia reguladora no es un “*híbrido de ciencia y de política*”, sino que sus características cognitivas y organizativas se realizan en un proceso de “*construcción mutua*” (Shackley y Wynne 1995). Es en este contexto en el que debemos reflexionar los desafíos científico-técnicos y sus formas de gobierno.

#### 4.1 Una nueva modalidad de actividad científica

Las preocupaciones sobre las consecuencias sociales del conocimiento científico y las novedades tecnológicas no tienen un origen reciente. Lo mismo deberíamos indicar en relación a sus promesas. Hay, no obstante, elementos que nos sitúan en una fase nueva. Los avances del conocimiento nos permiten intervenir más directamente y a escala masiva en la naturaleza humana y ambiental, así a un nivel micro (biotecnología) como a un nivel macro (sistema



climático global y biodiversidad). Además, esta intervención puede llegar a tener un carácter global, irreversible, no-asegurable, imprevisible y en todo caso originado por la actividad humana. Es lo que explica la importancia que adquiere la oposición a una expansión sin límites de la ciencia y la progresiva centralidad en las agendas políticas de la necesidad por fijar límites al desarrollo del conocimiento.<sup>7</sup>

Ahora bien, incluso los debates más cotidianos sobre ambiente, medicina, alimentos y estilos de vida sugieren dinámicas típicamente políticas como elemento constitutivo del conocimiento. Por una parte, el conocimiento no siempre es capaz de prever las consecuencias, y el saber proporcionado además tiende a generar ignorancia. En segundo lugar, la ciencia para conocer debe intervenir en la realidad. Contrariamente a la tesis ilustrada sobre la razón, a saber, que la actividad de los científicos trata de investigar y producir conocimiento (descubrir la verdad o la falsedad), más bien, la razón humana y científica tiene un carácter performativo y trata de transformar (mejorar) la realidad natural y social. De ahí que la ciencia no solo constituye su mundo e incorpora valores (aspecto bien documentado por los estudios sobre ciencia), sino que el contexto epistémico transforma el orden social más amplio. No es solo que cueste reconocer la ciencia como una sistema funcionalmente diferenciado, además, se adapta la lógica experimental, progresivamente la ciencia requiere de sofisticados dispositivos tecnológicos, las experimentaciones se realizan fuera del laboratorio, y las posibles consecuencias quedan repartidas por tanto en el entorno socio-am-

biental (Latour 1998; Nowotny *et alia* 2001). Esta segunda puntualización explica en parte que los nuevos debates sobre regulación incorporen medidas relativas a limitar ámbitos de investigación e incluso reclamar su prohibición, entre otros motivos por sus incertidumbres científicas y su fuerte contenido moral al cambiar lo que entendemos por naturaleza humana y ambiental. En este sentido, la regulación también se sitúa en el ámbito de la promoción, no solamente en la gestión de una tecnología (Stehr 2005).

En tercer lugar, junto al contexto epistemológico en el que tienen lugar la actividad científica y la vida social, también las estructuras de producción y distribución, las disciplinas y culturas científicas así como la vida sociocultural pueden generar nuevas redes epistémicas que integran capacidades de producción de conocimiento diferentes; el conocimiento, la cultura y la vida social adquieren objetividad en el intercambio de los dos planos así como en la producción entre ambos (Rothstein *et alia* 1999). Es así como presenciamos una interrelación mutua entre políticas de investigación, sistemas de innovación y regulación del conocimiento (Roqueplo 1997). En base a esta idea es como Jasanoff (2005) explica las respuestas diferentes que tres sistemas políticos nacionales –Gran Bretaña, Estados Unidos y Alemania– ofrecen a los nuevos desarrollos en las ciencias de la vida. El control democrático de las tecnociencias debe considerar la interrelación entre los modos de conocer el mundo y los modos que la gente elige para vivir en ese mundo; ambos se condicionan e interactúan. Las alternativas políticas y ontológicas de co-

existencia interactúan en el enmarque de las biotecnologías (como mecanismo para nuevos productos para el beneficio de la humanidad y el ambiente en los EE.UU.; como proceso para intervenir en la naturaleza en Gran Bretaña; como programa de alianza precautoria y garante de la dignidad humana entre ciencia y gobierno en Alemania) y en el establecimiento de medidas administrativas, políticas y legales. Las diferentes narrativas enmarcan el curso del desarrollo político sobre la ingeniería genética. Como indica Stehr (2000: 263-264), los esfuerzos por regular el conocimiento están condicionados por instituciones, normas y creencias que rebasan la comunidad científica, si bien con repercusiones sobre la producción del conocimiento en el sistema de ciencia.

Un análisis de estas dinámicas confirma dos nuevas tesis: por una parte, la diversidad de elementos que intervienen en la producción de conocimiento especializado amplía la reflexión sobre las políticas de estímulo; por otra parte, el eje de análisis se desplaza al estudio de los mecanismos de producción, uso y validación del conocimiento, algo que obliga a cuestionar las bases normativas y científicas de la regulación tradicional y, reconocer los desafíos que la emergencia de nuevas incertidumbres supone para los métodos científicos testar las hipótesis planteadas, la fiabilidad de la información y las soluciones planificadas (Irwin *et alia* 1997). En efecto, la ciencia reguladora tiene un carácter provisional. Esto indica que no se define como un espacio parcial y temporal de superposición entre “ciencia” y “política”, sino que tiene sus propias instituciones y técnicas heterogéneas. De ahí

que la regulación no deba comprenderse como una transgresión de la frontera entre ciencia y política, antes bien, indica una nueva modalidad de actividad científica así como el surgimiento de nuevas redes de usuarios y productores (Rothstein *et alia* 1999: 260-262). A estos fenómenos denominamos políticas del conocimiento. Es así como debemos comprender, como indica Stehr (2000), inquietudes ligadas a ‘sabemos demasiado’, ‘no debemos hacer uso de todo lo que sabemos’, etc.

#### 4.2 La gobernanza del conocimiento científico

La ciencia reguladora está rodeada de conflictos de naturaleza cultural, económica y geopolítica. Las controversias sobre el modo en que la gente imagina las ciencias y el modo en que las ciencias representan sus contextos actualmente se producen en un espacio en el que la globalización cambia la naturaleza de la ciencia y la tecnología y altera la intensidad innovadora de las nuevas tecnologías. De ahí que intervienen posiciones y objetivos tan dispares como el interés económico, la oposición moral, la defensa de la ecología, y el control de la sociedad (Leshner 2004).<sup>8</sup> Las políticas del conocimiento no son reducibles a la dinámica científica y sabemos que los estilos de razonamiento que se imponen también producen ámbitos cognitivos, estándares de objeto y objetividad así como principios de acción y motivación de los científicos.

De momento, las posibilidades de un gobierno diferente están supeditadas a viejas fórmulas que caracterizaron la política científica (Grundmann *et alia* Stehr 2003: 184). Las nuevas iniciativas sobre ciencia y so-

ciudad combinan el desafío de adaptarse a las nuevas reglas de competitividad junto a políticas (divulgación y comunicación) que intentan aplacar las ambivalencias sociales ante la ciencia y la tecnología. Es así como emerge una visión más dinámica y procesual de la innovación, pero el ambiente de selección ahora no reducido al entorno productivo sigue condicionado por la rentabilidad del mercado. De ahí que la participación social, tanto en su versión binaria (promover una buena comunicación entre científicos y sociedad), como en su versión integrada (reconocer el rol de los agentes sociales en la promoción y difusión de la ciencia), se interprete como un medio para la consecución de un mismo fin (Eizagirre, 2009; Irwin 2006; MacMillan 2004; Wilsdon & Willis, 2004).

Las políticas del conocimiento cubren un ámbito social más amplio que las políticas científicas y tecnológicas, incorporan en su seno una diversidad de principios constitutivos del avance científico-técnico (incertidumbre epistemológica, pluralidad metodológica, contexto económico regido por la competitividad, ciudadanía exigente), y antepone formas de gobernanza orientadas por instituciones y prácticas capaces de responder a cuestiones de nuevo cuño, tales como: estándares y pruebas científicas exigibles para justificar regulaciones que interfieren la lógica del mercado; responsabilidades sobre la carga de la prueba como condición de posibilidad en contextos de incertidumbre; etc. Las políticas del conocimiento integran cuestiones normativas y axiológicas, los valores epistemológicos no son fuente exclusiva de las cuestiones metodológicas, y la discusión sobre objetivos y criterios

prácticos de la ciencia tiene progresivamente lugar fuera de la comunidad científica. La dificultad de establecer formas universales de validar los conceptos de riesgo y seguridad, métodos de compilar y validar los datos, ideas de causalidad y responsabilidad, y la frontera entre lo natural y lo social, por el contrario, debe en definitiva integrar dos nuevas realidades.

En primer lugar, la incertidumbre, la infradeterminación de las teorías y la falta de evidencias empíricas o la escasa calidad de estas suelen ser características típicas de la ciencia reguladora y de los análisis del riesgo. Esa situación, además, tiene lugar en situaciones en las que la importancia y urgencia de una decisión son altas (Shrader-Frechette 1991). La ciencia reguladora es *“una actividad híbrida que combina elementos de la evidencia científica y el razonamiento con grandes dosis de juicio social y político”* (Jasanoff 1990: 229). Los valores científicos juegan un rol social determinante al identificar y caracterizar algo como riesgo; al evaluar sus consecuencias; al estimar el valor del daño potencial y clasificar los daños que se deben prevenir; al formular los mecanismos para la aplicación de los factores de seguridad. La regulación basada en la ciencia (*“science-based regulation”*) por tanto debe antes considerar la advertencia de Jasanoff (1993: 129): difícilmente vamos a ordenar, reorganizar o complementar útilmente nuestro conocimiento sobre el riesgo si no incorporamos estas cuestiones en un marco de interpretación sobre el orden social y natural en el que deseamos vivir.

En segundo lugar, los modelos dominantes subestiman las cuestiones más

prácticas y sociales de la producción de conocimiento especializado en el ámbito regulador: “... la principal brecha en tales debates no se da entre expertos y gente corriente, antes bien, entre dos alianzas que abogan por cursos de acción diferentes basados en divergentes valores básicos y conocimientos” (Grundmann y Stehr 2003: 186). El origen de los conflictos puede ser dispar, no obstante, en condiciones evidentes de sub-determinación también se evidencian problemas asociados a la carga normativa que presupone la visión científica sobre el progreso (Funtowicz y Ravetz 1999). La falta de seguridad y el alto nivel de incertidumbre a nivel técnico, epistemológico y metodológico, así como el carácter elevado y relevante de la apuesta en la medida que aborda cuestiones relativas al ambiente y la sociedad implican conflictos axiológicos y choques entre diferentes modelos normativos sobre el lugar de la ciencia en la sociedad (Jasanoff 2004, Leach y otros 2005).

El concepto de ciencia presupuesto que, asumiendo como postulados básicos el consenso cognitivo y metodológico en el quehacer de interpretar la evidencia interna de la naturaleza, ha servido para institucionalizar un modelo de política científica, dista mucho de las prácticas científicas y es incapaz de abordar la gobernanza del conocimiento producido.

### 5. Consideraciones finales

Las reflexiones ligadas al rol de los expertos en el asesoramiento político generalmente se han centrado en los peligros de la deriva tecnocrática que supone reducir la vida social a cuestiones de natu-

raleza técnica. La ciencia social crítica ha manifestado acertadamente los peligros de acotar la naturaleza de la sociedad y sus problemas a dimensiones meramente técnicas. Sin descuidar su relevancia, este artículo se ha propuesto entender los problemas que avanza el asesoramiento experto sobre los efectos no deseados del avance científico-técnico. A diferencia de lo que podemos observar en la década de 1960, el trabajo ha sugerido que los conflictos no están originados por la ausencia de regulación, por el contrario, buena parte de las críticas sociales tienen su origen en aquello que la gestión presupone y descuida.

Los riesgos se han transformado en un concepto estimulante para la racionalización de la actividad científica. Como afirma Wynne (2002, 2005), los riesgos ambientales se convierten en el discurso legitimador de las tecnologías, del modelo de innovación y de los estándares de regulación. La consideración del riesgo como propiedad técnica y cognoscible de aquella actividad que tratamos de valorar ha posibilitado heredar la vasta cultura epistemológica que estima todo como magnitud objetiva, abandonada a la ilusión de la medición y la calculabilidad, incluyendo por omisión también los deseos, las expectativas y los comportamientos humanos. La falta de evidencia y las dificultades de prever las consecuencias es un asunto que ciertamente provoca incomodidad entre los gobernantes, con todo, de momento omiten el problema y encapsulan el riesgo como propiedad estadísticamente determinada, algo que paradójicamente se vuelve en su contra. Efectivamente, los “cálculos de riesgo se-

guros” y el “riesgo sin riesgo” de los análisis tradicionales, y que la gente percibe más bien como “no tenemos evidencias del riesgo”, quedan en evidencia cuando ocurre lo indeseable, lo que manifiesta por lo demás el carácter inexacto y peligroso de los pronósticos realizados.

En este trabajo se ha visto que los problemas de legitimación responden a tres factores complementarios. En primer lugar, la identificación del daño, la producción de datos, la realización de cálculos, la interpretación de lo evaluado y la toma de decisión han de entenderse como un proceso de construcción social. En segundo lugar, los esfuerzos por regular el conocimiento están condicionados por instituciones, normas y creencias que rebasan la comunidad científica, si bien con repercusiones sobre la producción del conocimiento en el sistema de ciencia. En tercer lugar, buena parte de su carácter conflictivo se debe a sus incertidumbres científicas y su fuerte contenido moral al transformar lo que entendemos por naturaleza humana y ambiental.

En definitiva, las controversias generadas en la regulación de los riesgos indican ante todo la crisis de un modelo institucional. La crisis del saber asegurado que imponía el análisis del riesgo es ante todo una crisis del modelo de la certeza y la previsibilidad. La incertidumbre, las dificultades para conocer aquello que nos preocupa, el desconocimiento de lo que ignoramos, una ciencia ambivalente y autoconfrontada con las consecuencias de la producción y aplicación del conocimiento, son dimensiones que indican la emergencia de contextos de decisión bajo un saber frágil (provisional) y plural (de-

mocrático). La reflexión bajo el concepto de “políticas del conocimiento” propuesta en este trabajo está encaminada precisamente a gobernar los contenidos, las preocupaciones y los contextos que la nueva modalidad de actividad científica anticipa.

## BIBLIOGRAFÍA

- Beck, U.; Giddens, A. y Lash, S. (1994): *Reflexive Modernization: Politics, Tradition and Aesthetics in the Modern Social Order*, Cambridge, Polity.
- Berkhout, F.; Leach, M. y Scoones, I. (2004): *Negotiating Environmental Change: New Perspectives from Social Science*, Cheltenham, Edward Elgar.
- Chavas, J.P. (2004): *Risk Analysis in Theory and Practice*, London, Elsevier Academic Press.
- Cooke, R.M. (1982): “Risk Assessment and Rational Decision Theory”, *Dialectica*, Vol. 36, Nº 4, pp. 329-351.
- Covello, V.T.; Menkes, J. y Mumpower, J. (1986): *Risk Evaluation and Management*, New York, Plenum Press.
- Echeverría, J. (2002): *Ciencia y valores*, Madrid, Destino.
- Echeverría, J. (2003): *La revolución tecnocientífica*, Mexico, FCE.
- Eizaguirre, A. (2009): “Las nuevas iniciativas europeas sobre ciencia y sociedad”, *Sistema*, Nº 210, pp. 3-22.
- Eizaguirre, A. (2011): “La precaución como principio de acción sostenible”, *Isegoria*, Nº 44, pp. 303-324.
- Funtowicz, S. y Ravetz, J.R. (1999): “Post-Normal Science: An Insight Now Maturing”, *Futures*, Vol. 31, Nº 7, pp. 641-646.

- Garvin, T. (2001): "Analytical Paradigms: The Epistemological Distances Between Scientists, Policy Makers, and the Public", *Risk Analysis*, Vol. 21, N° 3, pp. 443-455.
- Giddens, A. (1990): *The Consequences of Modernity*, Cambridge, Polity.
- Graham, J.D y Rhomberg, L. (1996): "How Risks Are Identified and Assessed", *ANALS*, N° 545, pp. 15-24.
- Grundmann, R. y Stehr, N. (2003): "Social Control and Knowledge in Democratic Societies", *Science and Public Policy*, Vol. 30, N° 3, pp. 183-188.
- Hansson, S.O. (1996): "Decision Making under Great Uncertainty", *Philosophy of the Social Sciences*, Vol. 26, N° 3, pp. 369-386.
- Heimann, C.F.L. (1997): *Acceptable Risks*, Ann Arbor, Michigan University Press.
- Irwin, A. (2006): "The Politics of Talk: Coming to Terms with the 'New' Scientific Governance", *Social Studies of Science*, Vol. 36, N° 2, pp. 299-320.
- Irwin, A.; Rothstein, H.; Yearley, S. y McCarthy, E. (1997): "Regulatory Science: Towards a Sociological Framework", *Futures*, Vol. 29, N° 1, pp. 17-31.
- Jaeger, C.C.; Renn, O.; Rosa, E.A. y Webler, T. (2001): *Risk, Uncertainty and Rational Action*, London, Earthscan.
- Jasanoff, S. (1990): *The Fifth Branch: Scientific Advisors as Policymakers*, Cambridge, Harvard University Press.
- Jasanoff, S. (1993): "Bridging the Two Cultures of Risk Analysis", *Risk Analysis*, Vol. 13, N° 2, pp. 123-129.
- Jasanoff, S. (2005): *Designs on Nature: Science and Democracy in Europe and the United States* Princeton, NJ Princeton University Press.
- Jasanoff, S. (ed.) (2004): *States of Knowledge: The Co-Production of Science and Social Order*, London, Routledge.
- Krimsky, S. y Goulding, D. (eds.) (1992): *Social Theories of Risk*, Westport, Praeger.
- Latour, B. (1998): "From the World of Science to the World of Research?", *Science*, Vol. 280, N° 5361, pp. 208-209.
- Lave, L.B. (ed.) (1987): *Risk Assessment and Management*, New York, Plenum Press.
- Leach, M.; Scoones, I. y Wynne, B. (eds.) (2005): *Science and Citizens. Globalization and the Challenge of Engagement*, London, Zed Books.
- Lenths, J. y Weingart, P. (eds.) (2011): *The Politics of Scientific Advice, Institutional Design for Quality Assurance*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Leshner, A.I. (2004): "Where Science Meets Society", *Science*, Vol. 307, N° 5711, p. 815.
- López Cerezo, J.A. y Lujan, J.L. (2000): *Ciencia y política del riesgo*, Madrid, Alianza.
- MacMillan, T. (2004): *Engaging in Innovation: Towards an Integrated Science Policy*, London, IPPR.
- Maasen, S. y Weingart, P. (eds.) (2005): *Democratization of Expertise? Sociology of the Sciences Yearbook*, Dordrecht, Springer.
- McDaniels, T. y Small, M. (eds.) (2004): *Risk Analysis and Society: An Interdisciplinary Characterization of the Field*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Molok, V. (ed.) (1997): *Fundamentals of Risk Analysis and Risk Management*, New York, Lewis.

- Nowotny, H.; Scott, P. y Gibbons, M. (2001): *Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*, Cambridge, Polity.
- Perrow, Ch. (1999): *Normal Accidents*, New York, Basic Books.
- Radder, H. (1986): "Experiment, Technology and the Intrinsic Connection Between Knowledge and Power", *Social Studies of Science*, Vol. 16, N° 4, pp. 663-683.
- Renn, O. (1992): "Concepts of Risk: A Classification", in Krismky, S. y Gouling, D. (eds.) (1992), *Social Theories of Risk*, pp. 53-79. Westport, Praeger.
- Renn, O. (2008): *Risk Governance: Coping with Uncertainty in a Complex World*, Oxford, Rowman & Littlefield Publishers.
- Roqueplo, P. (1995): "Scientific Expertise Among Political Powers, Administrations and Public Opinion", *Science and Public Policy*, Vol. 22, N° 3, pp. 175-182.
- Rothstein, H.; Irwin, A.; Yearley, S. y McCarthy, E. (1999): "Regulatory Science. Europeanisation and the Control of Agrochemical", *Science, Technology & Human Values*, Vol. 24, N° 2, pp. 241-264.
- Rowe, G. y Wright, G. (2001): "Differences in Expert and Lay Judgements of Risk: Myth or Reality?", *Risk Analysis*, Vol. 21, N° 2, pp. 341-356.
- Rowe, W.D. (1992): "Risk Analysis: A Tool for Policy Decisions", in Waterson, M. (ed.), *Risk and Society: The Interaction of Science, Technology and Public Policy*, pp. 17-31, Dordrecht, Kluwer.
- Shackley, S. y Wynne, B. (1996): "Representing Uncertainty in Global Climate Change Science and Policy: Boundary-Ordering Devices and Authority", *Science, Technology and Human Values*, Vol. 21, N° 3, pp. 275-302.
- Shrader-Frechette, K. (1991): *Risk and Rationality: Philosophical Foundations for Populist Reforms*, Berkeley, University of California Press.
- Stehr, N. (2000): "Policing Knowledge", in Maasen, S. y Winterhager, M. (eds.), *Science Studies: Probing the Dynamics of Scientific Knowledge*, pp. 259-290, Munich, Transcript Verlag.
- Stehr, N. (ed.) (2005): *Knowledge Politics. Governing the Consequences of Science and Technology*, Boulder, Colorado, Paradigm Publishers.
- Wilsdon, J. y Willis, R. (2004): *See-through Science: Why Public Engagement Needs to Move Upstream*, London, Demos.
- Wynne, B. (1982): "Institutional Mythologies and Dual Societies in the Management of Risk", in Kunreuther, H. y Ley, E. (eds.) (1982), *The Risk Analysis Controversy: An Institutional Perspective*, pp. 127-143, Berlin, Springer-Verlag.
- Wynne, B. (2002): "Risk and Environmental as Legitimatory Discourses of Technology: Reflexivity Inside Out?", *Current Sociology*, 50 (3): 459-477.
- Wynne, B. (2005): "Risk as Globalizing 'Democratic' Discourse"? Framing Subjects and Citizens", in Leach, M.; Scoones, I. y Wynne, B. (eds.) (2005), *Science and Citizens. Globalization and the Challenge of Engagement*, 66-82, London, Zed Books.

## NOTAS

<sup>1</sup> Véanse: Covello *et alia* 1986; Graham y Rhomberg 1996; Heimann 1997; Lave 1987; Molak 1997; Renn 2008.

<sup>2</sup> European Commission (2000), *Communication from the Commission on the Precautionary Principle*, Brussels, Commission of the European Communities.

<sup>3</sup> Para una discusión más exhaustiva sobre el principio de precaución, véase: Eizagirre 2011.

<sup>4</sup> Véanse: Garvin 2001; Hansson 1996; Perrow 1999; Radder 1986; Rowe y Wright 2001; Shrader-Frechette 1991. Entre nosotros sigue siendo imprescindible López Cerezo y Luján 2000.

<sup>6</sup> Es lo que nos permite anticipar una ciencia reflexiva acorde a las características de la modernidad tardía. Giddens, 1990; Beck et al., 1994. Es el debate que motiva en su origen nuestro interés sobre la ciencia reguladora. Creemos que los resultados obtenidos en este trabajo nos permite retomar la discusión sobre ciencia sim-

ple (ciencia como sistema social autónomo y autorreferencial) y ciencia reflexiva (ciencia *autoconfrontada* con las consecuencias del avance científico-tecnológico).

<sup>7</sup> El gobierno de la tecnociencia ha merecido una variedad de posiciones: críticas a las medidas reguladoras (postura estadounidense ante la OMC sobre las medidas precautorias diseñadas por la UE); medidas de control basadas en moratorias (política europea en base al principio de precaución); formas sofisticadas de gestión, evaluación constructiva de tecnologías, asesoramiento en tiempo real y la gobernanza anticipatoria; reflexiones ligadas a prohibir trayectorias científico-técnicas (desde Jürgen Habermas hasta Bill Joy). Su análisis por desgracia rebasa los objetivos de este trabajo.

<sup>8</sup> Así adquiere mayor sentido si cabe el análisis sobre la práctica tecnocientífica desde una perspectiva axiológica. Véase Echeverría 2002, 2003.